

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-252084

(43)Date of publication of application : 14.09.2000

(51)Int.Cl.

H05B 37/02

(21)Application number : 11-051381

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC WORKS LTD

(22)Date of filing : 26.02.1999

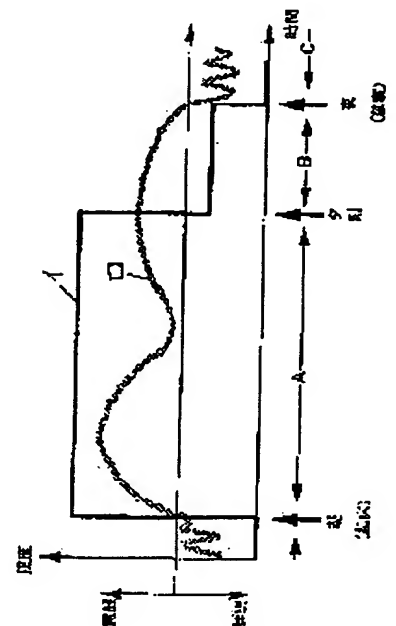
(72)Inventor :  
ITO TAKEO  
YOKOTA KENJI  
KOYAMA EMI  
NAKANO NORIO  
NAKAJIMA MASATOSHI  
IRIE KICHIJI

## (54) LIGHTING SYSTEM

### (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To produce light environment desirable for human biorhythm throughout the whole day.

SOLUTION: This lighting system comprises a luminaire capable of obtaining high illumination light, middle illumination light, and low illumination light, and a control device for lighting control of the luminaire. The control device produces by lighting control of the luminaire high illumination light during a first time zone A from the morning to almost the evening, middle illumination light having average illumination intensity on at least a time axis lower than the maximum illumination intensity in the first time zone A during a second time zone B from the evening to sleeping at night, and low illumination light having average illumination intensity lower than the maximum illumination intensity in the second time zone B during a third time zone C from after sleeping to the morning. Illumination intensity is controlled in a desirable state throughout the whole day.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

28.07.2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2000-252084  
(P2000-252084A)

(43) 公開日 平成12年9月14日 (2000.9.14)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>  
H 0 5 B 37/02

識別記号

F I  
H 0 5 B 37/02

テーマコード(参考)  
H 3 K 0 7 3

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平11-51381

(22) 出願日 平成11年2月26日 (1999.2.26)

(71) 出願人 000005832

松下電工株式会社  
大阪府門真市大字門真1048番地

(72) 発明者 伊藤 武夫

大阪府門真市大字門真1048番地松下電工株式会社内

(72) 発明者 横田 健治

大阪府門真市大字門真1048番地松下電工株式会社内

(74) 代理人 100087767

弁理士 西川 恵清 (外1名)

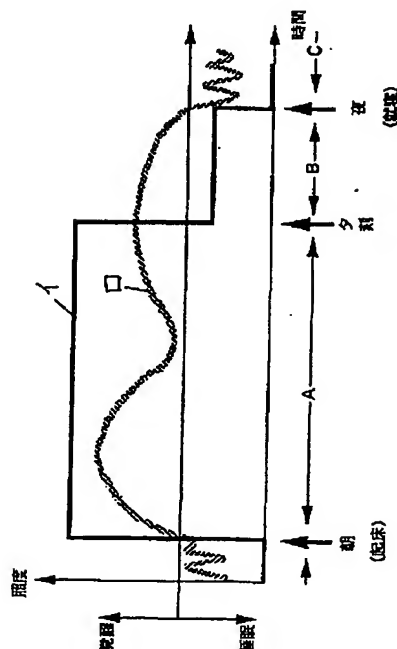
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 照明システム

(57) 【要約】

【課題】 人間の生体リズムにとって好ましい光環境を一日を通して生成する。

【解決手段】 高照度光と中照度光と低照度光とを得ることができる照明器具と、照明器具の点灯制御を行う制御装置とからなる。上記制御装置は上記の照明器具の点灯制御により、朝からほぼ夕刻までの第1時間帯Aは高照度光を、夕刻から夜就寝するまでの第2時間帯Bは第1時間帯Aにおける照度の最大値よりも少なくとも時間軸上の平均照度が低い中照度光を、夜就寝後から朝までの第3時間帯Cは第2時間帯における照度の最大値よりも平均照度が低い低照度光を生じさせる。1日を通して光照度を適切な状態に管理する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 高照度光と中照度光と低照度光とを得ることができる照明器具と、照明器具の点灯制御を行う制御装置とからなり、上記制御装置は上記の照明器具の点灯制御により、朝からほぼ夕刻までの第1時間帯は高照度光を、夕刻から夜就寝するまでの第2時間帯は第1時間帯における照度の最大値よりも少なくとも時間軸上の平均照度が低い中照度光を、夜就寝後から朝までの第3時間帯は第2時間帯における照度の最大値よりも平均照度が低い低照度光を生じさせるものであることを特徴とする照明システム。

【請求項2】 制御装置は、第3時間帯から第1時間帯への推移時の光を漸増光とするものであることを特徴とする請求項1記載の照明システム。

【請求項3】 制御装置は、第2時間帯における第3時間帯の直前時間帯に照度を落とすものであることを特徴とする請求項1または2記載の照明システム。

【請求項4】 照明器具は高色温度光と低色温度光とを得ることができるものであり、制御装置は第1時間帯の光を高色温度光に、第2時間帯の光を低色温度光に制御するものであることを特徴とする請求項1～3のいずれかの項に記載の照明システム。

【請求項5】 制御装置は、第1時間帯における昼食後の時間帯の照度を低く保つものであることを特徴とする請求項1～4のいずれかの項に記載の照明システム。

【請求項6】 照明器具は、その発光面に被注視物を備えていることを特徴とする請求項1～5のいずれかの項に記載の照明システム。

【請求項7】 照明器具は、家屋の壁面や天井面や床面、あるいは室内のコーナー部に配されるときともに面状発光部を備えたものであることを特徴とする請求項1～5のいずれかの項に記載の照明システム。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は生体リズムの維持や狂ってしまった生体リズムの回復を図ることができる照明システムに関するものである。

【0002】

【従来の技術】現代人は事務所等の屋内施設や地下街等の日の当たらないところで日中を過ごす機会が多く、自然光を浴びる機会が確実に少なくなっている。また、病院、老人ホーム、住宅などで寝たきりの生活を送らざるを得なくなっている者にとっては、自然光を浴びる機会が極端に少なくなっている。

【0003】一方、夜間においては、事務所や住宅などの照明が明るくなってきたことや、過剰な装飾照明が当然のようになってきており、夜であってもかなりの光を浴びてしまう。

【0004】現代人は、本来自然界が持っている1日の光の変化とは全く異なった光変化環境で生活することが

余儀なくされていることになる。

【0005】ところで人間は生体リズムと呼ばれる体内時計を持っており、この生体リズムに影響を与える要素の中で一番大きいものが光であるといわれている。光を浴びる機会が少なくなることにより、本来の生体リズムに狂いが生じてしまう場合がある。この狂いには振幅が小さく（メリハリが少なく）なったり、位相がずれる（時間がずれる）といったパターンが見られる。

【0006】一方、生体に光が及ぼす影響として、起床前の漸増光は快適な目覚めに効果的であること、午前中の高照度光の付加は人間の生活リズムを整える効果があること、高色温度光は低色温度光よりも生理的覚醒作用があること、就寝前の低照度・低色温度光は誘眠効果があること、深夜の低照度光は中途覚醒を防ぐ効果があることなどが知られており、これらの個々の点に基づいた照明器具は、たとえば特開平8-146168号公報、特開平8-150210号公報、特開平9-306672号公報等において提案されている。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかし、人間の生活は一日を通して考えるべきものであり、たとえば高照度光を付加することができる照明器具を午前中に使用しても、夜間にも高照度光を浴びるような状態では、生体リズムを適切に維持することは困難である。

【0008】本発明はこのような点に鑑みなされたものであって、その目的とするところは人間の生体リズムにとって好ましい光環境を一日を通して生成することができる照明システムを提供するにある。

【0009】

【課題を解決するための手段】しかして本発明は、高照度光と中照度光と低照度光とを得ることができる照明器具と、照明器具の点灯制御を行う制御装置とからなり、上記制御装置は上記の照明器具の点灯制御により、朝からほぼ夕刻までの第1時間帯は高照度光を、夕刻から夜就寝するまでの第2時間帯は第1時間帯における照度の最大値よりも少なくとも時間軸上の平均照度が低い中照度光を、夜就寝後から朝までの第3時間帯は第2時間帯における照度の最大値よりも平均照度が低い低照度光を生じさせるものであることに特徴を有している。1日を通して光照度を適切な状態に管理するものである。

【0010】この時、制御装置は、第3時間帯から第1時間帯への推移時の光を漸増光とするものであったり、第2時間帯における第3時間帯の直前時間帯に照度を落とすものであったりしてもよく、また、照明器具が高色温度光と低色温度光とを得ることができるものである時には、制御装置は第1時間帯の光を高色温度光に、第2時間帯の光を低色温度光に制御するものであることが好ましい。

【0011】制御装置は、第1時間帯における昼食後の時間帯の照度を低く保つものであってもよい。

【0012】照明器具としては、その発光面に被注視物を備えているもの、あるいは家屋の壁面や天井面や床面、あるいは室内のコーナー部に配されるときに面状発光部を備えたものを好適に用いることができる。

【0013】

【発明の実施の形態】以下本発明を実施の形態の一例に基づいて詳述する。本発明の照明システムは、高照度光と中照度光と低照度光とを得ることができる照明器具と、この照明器具の点灯制御を行うシーケンサのような制御装置とからなるもので、照明器具は、高照度光と中照度光と低照度光とを単独で切り換えて照射することができるもの、照度を低照度から高照度まで段階的にあるいは連続的に変更することができる調光可能な照明器具のほか、高照度光用照明器具と中照度用照明器具と低照度用照明器具とを個別に設けたものであってもよい。

【0014】なお、高照度は中照度（通常照度）の10倍以上、低照度は中照度の1/10以下が好ましい。具体的には高照度は1000lx以上、中照度は10～1000lx、低照度は10lx未満とする。

【0015】そして制御装置は、上記照明器具の点灯制御を行うことで、1日のうちの照度変化を次のように保つ。すなわち、1日を朝からほぼ夕刻までの第1時間帯Aと、夕刻から夜就寝するまでの第2時間帯Bと、夜就寝後から朝までの第3時間帯Cとにわけて、図1に示すように、第1時間帯は高照度光を、第2時間帯は中照度光を、第3時間帯は低照度光を生じさせるものである。1日がこのような照度変化に保たれる室内で生活した場合、人間の覚醒-睡眠リズムは図中口で示す状態に保たれる。各時間帯A、B、Cにおける照度は、生体リズムに与える影響が変わらないレベルの範囲内において変動するものであってもよい。時間帯A、B、Cの境目は、在室者が変化に気付かないようにフェードをかけることが好ましい。リモコンや壁スイッチ（調光器を含む）によって手動変更が可能となるようにしておいてもよい。

【0016】第3時間帯Cの低照度光用の照明器具は、ほんのり点灯させた後フェードインするもの、まず3lxまで点灯させた後、徐々に10lx程度まで上げるものであってもよく、さらには輝度を抑えたものであることが好ましい。

【0017】図2に他例を示す。基本的には図1に示したものと同じであるが、第3時間帯Cから第1時間帯Aの推移時の照度変化を漸増光となるようにしたものである。この場合の漸増光は、目が冷める時刻の約30分前から光を与えると同時に徐々に明るくするものとする。就寝者の睡眠を深い状態から浅い状態に導いて生体リズムを活動期に向かわせることができ、従って快適な目覚めを得ることができる。このような漸増光は、たとえば高照度光用照明器具を調光式のものとする事で得ることができる。もちろん、高照度光用照明器具とは別に設

けた漸増光用の調光式照明器具をたとえば枕元におくようにしてもよい。

【0018】図3に他例を示す。これは図2に示した照度変化にさらに、就寝前の照度を落とすという変化を加えたもので、第2時間帯Bにおける時間軸上の平均照度から1/5～1/3程度に落とすことが好ましい。照度値でいえば、10～50lx以下とするのが好ましい。時間的には就寝の0.1～1.0時間前から照度を落とすことが好ましい。この場合の照度変化は、中照度光を生じさせる照明器具に調光式のものを用いることで実現することができるほか、中照度光より照度が低い照度の専用照明器具を用いるようにしてもよい。照度を落とすことで覚醒度を下げることができるために、入眠しやすくなるものである。

【0019】図4にさらに他例を示す。これは照明器具として、高照度光色温度光を得ることができるものと、中照度低色温度光を得ることができるものと、低照度光を得ることができるものを用いて、第1時間帯Aにおいてはたとえば色温度が5000Kの高照度高色温度光 $I_H$ を、第2時間帯Bにおいては色温度が3000Kの中照度低色温度光 $I_L$ を、第3時間帯においては低照度光を得ることができるようにしたものである。図示例のように就寝直前に照度を落とす場合には、色温度も同時に下げるようにしておいてもよい。高色温度光は低色温度光よりも覚醒作用があることから、第1時間帯Aの高照度光に高色温度光を用いることで覚醒度をさらに高めることができ、第2時間帯Bの中照度光に低色温度光を用いることで覚醒度の低下を促進させることができる。

【0020】ところで、第1時間帯Aの間、高照度光を常時保つ必要はなく、生体リズムにとって好ましいとされている昼寝をしやすいために、図5に示すように、昼食後の時間帯の照度を低くしてもよい。第2時間帯Bにおける中照度よりさらに低い照度が適切である。また、この照度を低くする時間は、0.5～2時間程度が適切である。なお、ここでの照度を低くすることは、消灯を含むものとする。

【0021】さらに、高照度光を保つことは消費電力の点で問題がある。また、朝の目覚めを快適なものとするれば、生体は活動期に向かうことや、第1時間帯Aにおける少なくとも午前中の所要時間だけ高照度光を維持すれば、生体リズムを好ましいものにすることができることなどを考慮すれば、図6に示す照度変化イ（ $I_H, I_L$ ）とすることで、生体リズムの維持を図りつつ省エネルギー化を最大に保つことができる。高照度を保つ時間は、午前中の0.5～4時間が好ましい。また、起床時の照度（第3時間帯Cから第1時間帯Aへの推移時の漸増光の最大照度）は、高照度光の最大値よりも低くても良く、たとえば1000lx程度以下であってもよい。

【0022】図示例においては、午後から夕刻までの時間帯の照度（ただし高色温度光）を第2時間帯Bの低色

温度光の照度と同じとしているが、この場合においても、第1時間帯Aの照度の時間軸上の平均値は、第2時間帯Bの中照度光の照度よりも高くしてある。生体リズムは角膜照度と時間の積分値（受光量）により影響を受けると言われていることから、図6に示した照度変化イでも、やはり昼間は覚醒度を高く保ち、夕刻以降は就寝時に向かって覚醒度を低下させることができる。第1時間帯Aにおける午後の特定時間帯に午前中と同じ高照度光を生じさせるようにしてもよいのはもちろんである。

【0023】なお、省エネルギー化のために照度を落とすことは、第1時間帯Aに限ることが好ましい。

【0024】図7は上記のような照度変化イを適切に再現することができる照明器具の例を示しており、病室あるいは寝室、あるいは寝たきりの人の生活空間に設置することを想定した図示例のものは、天井面に設置される広面積型で且つ0～100%連続調光を行うことができる照明器具1と、配光が下向きであって枕元側の壁に設置されている照明器具2と、足元照明用の照明器具3とからなる。照明器具1には多数本の光源を備えたものを、照明器具2には1本乃至複数本の光源を備えたものが好適であり、また、色温度が異なる複数の光源を備えたものも好適に用いることができる。

【0025】上記照明器具1、2、3を配した場合、図1に示した照度変化イは、照明器具1を第1時間帯Aだけ100%点灯、照明器具2を第2時間帯Bだけ点灯、照明器具3を第3時間帯Cだけ点灯させることによって得ることができる。

【0026】図2に示した照度変化イは、照明器具1の調光によって得ることができ、図3に示した照度変化イは、照明器具2として調光式のもの、もしくは光源を複数備えて全点灯及び1部点灯を切り換えられるものを用いることで得ることができ、図4に示した照度変化イは、照明器具1に高色温度光源を、照明器具2に低色温度光源を用いることで得ることができる。

【0027】図8は間仕切りの形態を有するパネル型照明器具1'を高照度光を受け持つものとして設けた場合を示している。オフィスなどにおいても有効に用いることができる。

【0028】照明器具の形態は上記の例で示したものに限定されるものではなく、可搬型の照明器具を用いたり、快適性を高めるために高演色性の光源を備えたものとしたりしてもよい。

【0029】もっとも、上述のように、角膜照度と時間の積分値（受光量）が特に高照度光を付与する場合に重要であり、また照明器具の発光面を直接見ることが角膜照度を上げることに有効であることから、照明器具における発光面を注視しやすくと、受光量の増大に効果的である。受光量が増大することは、照度値を下げてても同じ効果を得られることになるために、省エネルギーの点でも好ましい。

【0030】照明器具における発光面を注視しやすくなるには、たとえば照明器具1の表面に写真や絵のトランスベアレンシーフィルムを貼っておくことが有効である。また、図9に示すように、テレビのような注視物41の周囲に発光面40を配した照明器具4を用いるのも好ましい。

【0031】逆に、発光面を注視しなくても人体6が受ける受光量の増大を図ることができるようにしてもよい。図10はこの場合の例を示しており、室内のコーナー部や壁面に照明器具5を配している。照明器具5が壁全体、あるいは床面や天井面全体を面状発光部としているものであってもよい。

【0032】

【発明の効果】以上のように本発明の照明システムは、高照度光と中照度光と低照度光とを得ることができる照明器具と、照明器具の点灯制御を行う制御装置とからなり、上記制御装置は上記の照明器具の点灯制御により、朝からは夕刻までの第1時間帯は高照度光を、夕刻から夜就寝するまでの第2時間帯は第1時間帯における照度の最大値よりも少なくとも時間軸上の平均照度が低い中照度光を、夜就寝後から朝までの第3時間帯は第2時間帯における照度の最大値よりも平均照度が低い低照度光を生じさせるものであり、1日を通して光照度を適切な状態に管理するために、人間本来の生体リズムの維持という点できわめて良好な結果を得ることができる。

【0033】この時、制御装置は、第3時間帯から第1時間帯への推移時の光を漸増光とするものであれば、起床時の生体リズムを活動期に向かわせることが効果的に行えるものであり、第2時間帯における第3時間帯の直前時間帯に照度を落とすものであれば、就寝時に向かって覚醒度を下げることができ、第1時間帯の光を高色温度光に、第2時間帯の光を低色温度光に制御するものであれば、光の色温度の違いが生体リズムに与える効果も享受することができるものとなる。そして、第1時間帯における昼食後の時間帯の照度を低く保つものであれば、生体リズムにとって好ましいとされる昼寝がしやすいものとなる。

【0034】照明器具として、その発光面に被注視物を備えているものを用いると、生体リズムの維持効果を高めるために受光量を増やすことが容易となり、家屋の壁面や天井面や床面、あるいは室内のコーナー部に配されるときにも面状発光部を備えた照明器具を用いれば、やはり受光量を増やすことが容易となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態の一例の照度変化の説明図である。

【図2】同上の他例の照度変化の説明図である。

【図3】同上のさらに他例の照度変化の説明図である。

【図4】同上の別の例の照度変化の説明図である。

50 【図5】同上の異なる例の照度変化の説明図である。

【図6】同上のさらに異なる例の照度変化の説明図である。

【図7】同上に用いる照明器具とその配置例を示す斜視図である。

【図8】同上に用いる照明器具とその配置の他例を示す斜視図である。

【図9】照明器具の一例の斜視図である。

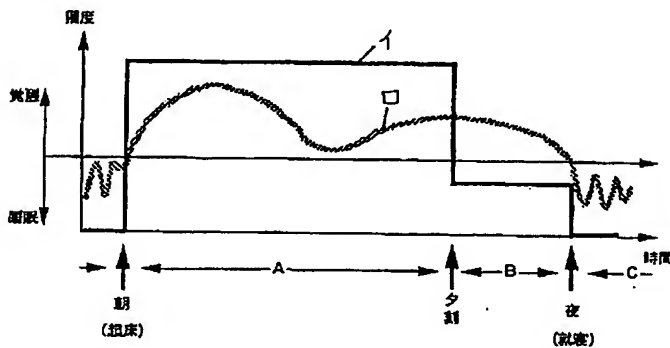
【図10】(a)(b)(c)(d)は夫々照明器具の他例を示す説\*

\* 明図である。

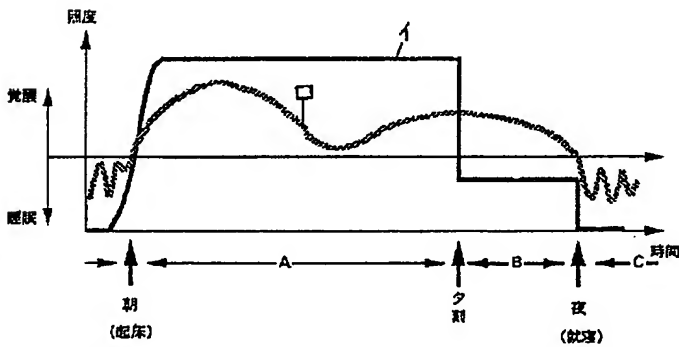
【符号の説明】

- イ 照度変化
- ロ 覚醒-睡眠リズム
- A 第1時間帯
- B 第2時間帯
- C 第3時間帯

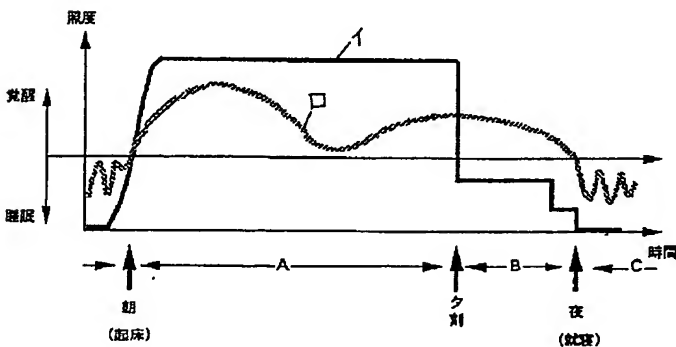
【図1】



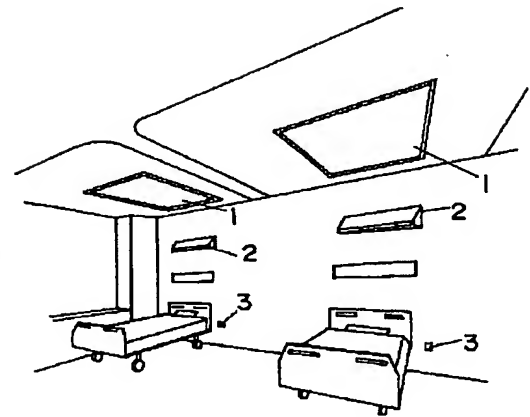
【図2】



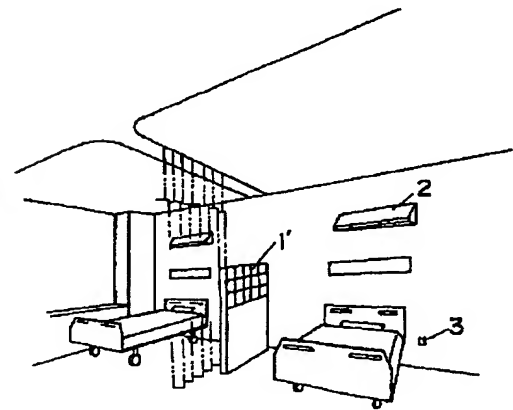
【図3】



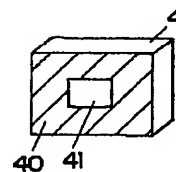
【図7】



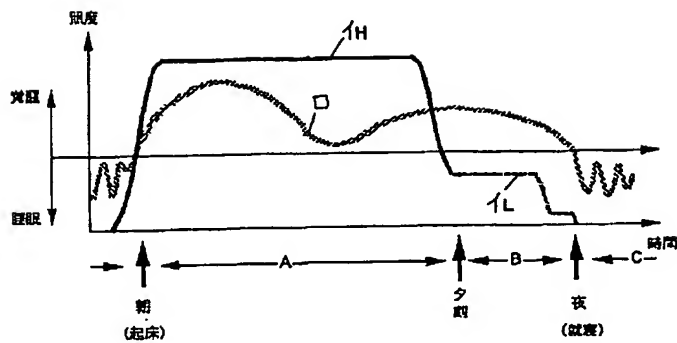
【図8】



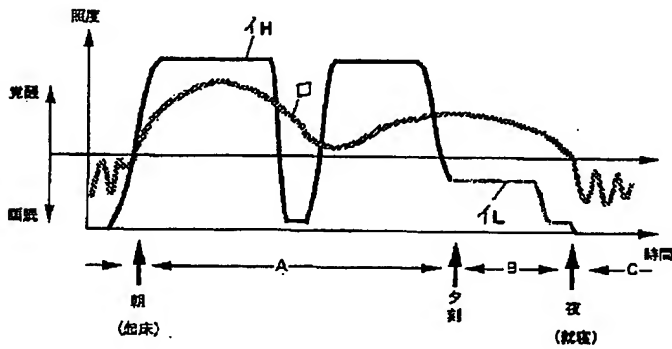
【図9】



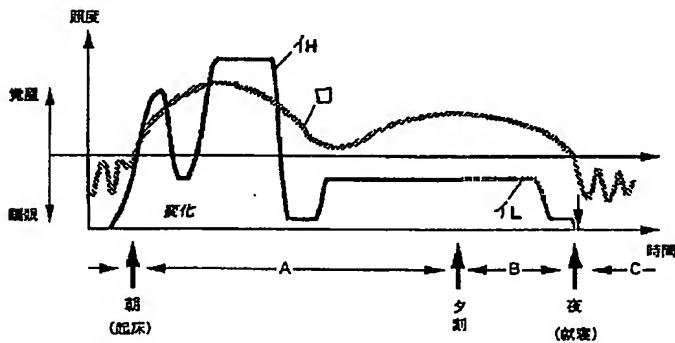
【図4】



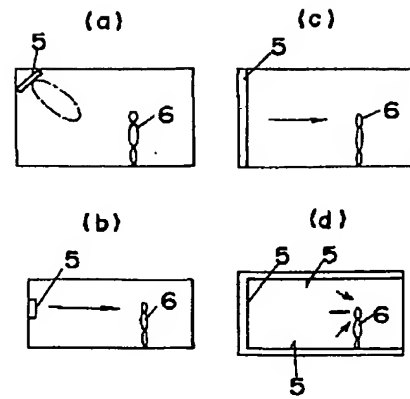
【図5】



【図6】



【図10】



フロントページの続き

(72)発明者 小山 恵美  
大阪府門真市大字門真1048番地松下電工株  
式会社内

(72)発明者 中野 紀夫  
大阪府門真市大字門真1048番地松下電工株  
式会社内

(7)

特開2000-252084

(72)発明者 中島 正敏  
大阪府門真市大字門真1048番地松下電工株  
式会社内

(72)発明者 入江 吉治  
大阪府門真市大字門真1048番地松下電工株  
式会社内

Fターム(参考) 3K073 AA00 AA41 AA58 CG15 CG42  
CJ11